

氏名	大 竹 秀 雄		
学位(専攻分野)	博 士(工 学)		
学位授与番号	博 甲 第 1133 号		
学位授与の日付	平成 5 年 3 月 28 日		
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)		
学位論文題目	雪および霜層の放射熱エネルギーによる融解に関する研究		
論文審査委員	教授 稲葉 英男	教授 濱本 嘉輔	教授 山本 恭二
	教授 田里伊佐雄	教授 鷲尾 誠一	

### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は放射熱エネルギーにより雪および霜層を融解した場合の融解現象に影響を及ぼす様々な因子の効果とそれらの最適融解条件を検討したものである。まず、雪層の放射熱エネルギーによる融解においては、畑等での早期消雪法として従来より行われている日射吸収媒体である融雪剤を雪面上に散布する効果を、室内模擬実験および数値シュミレーションにより検討したものである。結果として、最適な融雪剤散布条件を見いだすとともに融雪終了時間に関する諸因子の効果を無次元整理式の形で表すことができた。さらに、融雪現象把握のために大切な雪層中の融解水の移動挙動に関連する水分飽和度測定に関して二つの測定方法の提案を行った。第一の方法は、高周波交流電源を用いた電気抵抗測定法による局所的な水分飽和度の測定法であり、そして第二の方法は、雪と水の放射率の差を利用した赤外線映像による雪層断面での二次元的な水分飽和度の測定法であり、両測定の方法により、雪層の融解現象を多方面より把握する手段を得た。

一方、低温熱交換などで問題となる着霜現象に対して、放射熱エネルギー利用による新しい除霜方法を提案し、遠赤外線領域の放射熱エネルギーが最も効率的な除霜方法であることを見出した。さらに、放射熱エネルギーによる霜層の融解に影響を及ぼす様々な因子について定量的に調べ、種々の環境および霜層構造の条件下での除霜時間に関する無次元予測式を誘導した。また、従来測定されていない波長範囲である可視光線および赤外線領域における霜層の吸収率、反射率および透過率などについて調べ、広範囲な波長域における霜層の放射特性を解明した。得られた結果は、この種放射熱エネルギー利用による霜層の融解現象解明に大いに役立つことを明らかにした。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、放射熱エネルギーにより雪および霜層を融解した場合の融解現象に影響を及ぼす様々な因子の効果とそれらの最適融解条件を検討したものである。まず、雪層の放射熱エネルギーによる融解においては、畑等での早期消雪法として従来より行われている日射吸収媒体である融雪剤を雪面上に散布する効果を、室内模擬実験および数値シュミレーションにより検討している。結果として、最適な融雪剤散布条件を見いだすとともに融雪終了時間に関する諸因子の効果を無次元整理式の形で表現し得た。さらに、融雪現象把握のために大切な雪層中の融解水の移動挙動に関連する水分飽和度測定に関して二つの測定方法の提案を行っている。第一の方法は、高周波交流電源を用いた電気抵抗測定法による局所的な水分飽和度の測定法であり、そして第二の方法は、雪と水の放射率の差を利用した赤外線映像による雪層断面での二次元的な水分飽和度の測定法であり、両測定の方法により、雪層の融解現象を多方面より把握する手段を得ている。

一方、低温熱交換などで問題となる着霜現象に対して、放射線エネルギー利用による新しい除霜方法を提案し、遠赤外線領域の放射熱エネルギーが最も効率的な除霜方法であることを見い出している。さらに、放射熱エネルギーによる霜層の融解に影響を及ぼす様々な因子について定量的に調べ、種々の環境および霜層構造の条件下での除霜時間に関する無次元予測式の誘導に成功している。また、従来測定されていない波長範囲である可視光線および赤外線領域における霜層の吸収率、反射率および透過率などについて調べ、広範囲な波長域における霜層の放射特性を解明している。本論文で得られた結果は、この種放射熱エネルギー利用による雪および霜層の融解現象解明に大いに役立つものと思え、消雪および除霜に関する工学的分野に重要な貢献をもたらすものと判断される。よって、本審査会は本論文を博士（工学）の学位論文に値するものであると判定した。